



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 60 860 A 1**

⑲ Aktenzeichen: 198 60 860.8
⑳ Anmeldetag: 31. 12. 1998
㉑ Offenlegungstag: 13. 7. 2000

⑤① Int. Cl.⁷:
E 03 B 3/03
E 03 F 1/00
E 03 F 5/10
E 02 B 11/00
B 01 D 24/12
C 02 F 1/00

DE 198 60 860 A 1

⑦① Anmelder:
Schmidt, Rolf, 35305 Grünberg, DE

⑦④ Vertreter:
Olbricht und Kollegen, 35096 Weimar

⑦② Erfinder:
Kerklies, Guido, 35305 Grünberg, DE; Schmidt,
Rolf, 35305 Grünberg, DE

⑤⑤ Entgegenhaltungen:

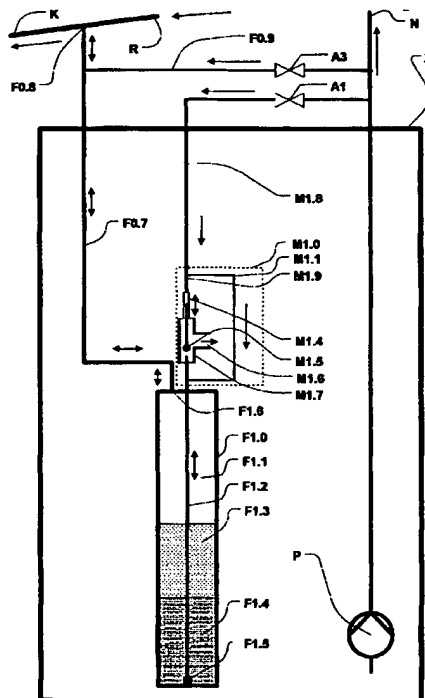
| | |
|----|---------------|
| DE | 197 01 522 C1 |
| DE | 43 23 990 C1 |
| DE | 42 09 429 A1 |
| DE | 296 03 420 U1 |
| DE | 296 03 417 U1 |
| DE | 94 18 945 U1 |

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Regenwasser-Filteranlage

⑤⑦ Eine Regenwasser-Filteranlage hat zur Verbesserung der Filter- und Wartungseigenschaften wenigstens eine Zulaufleitung (F0.7), die von einem unmittelbar in einen Kanalschluß (K) oder Sickerschacht mündenden Regenwasser-Sammelrohr (R) abzweigt und zumindest abschnittsweise als Fallrohr ausgebildet ist, sowie wenigstens eine Filterzelle (F1.0), die das von der Zulaufleitung (F0.7) zugeführte Regenwasser mittels eines Kornmassenfilters (F1.3, F1.4) von Verunreinigungen befreit und über ein Entnahmerohr (F1.2) und einen Auslauf (M1.6) einem Regenwasserspeicher (Z) zuführt, wobei der Auslauf (M1.6) jeder Filterzelle (F1.0) unterhalb des Abzweigs (F0.8) des Fallrohrs (F0.7) von dem Regenwasser-Sammelrohr (R) liegt. Eine Pumpe (P) speist das in dem Regenwasserspeicher (Z) gesammelte Regenwasser in ein Brauchwassernetz (N). Mehrere Filterzellen (F1.0, F2.0) können über Zuführ- und Verbindungsrohre (F1.7, F2.7) an ein gemeinsames Zulaufrohr (F0.7) kommunizierend angeschlossen sein. In einer weiteren Ausführungsform kann das Entnahmerohr (F1.2) jeder Filterzelle (F1.0) über eine Spülleitung (M1.8) und ein Ventil (A1) mit dem Brauchwassernetz (N) verbunden sein, wobei zwischen der Spülleitung (M1.8) und dem Entnahmerohr (F1.2) eine Mehrweg-Armatur (M1.0) vorgesehen ist. Diese teilt das von der Spülleitung (M1.8) dem Entnahmerohr (F1.2) zugeführte Spülwasser in wenigstens zwei Teilströme (T1, T2) auf, wobei mit einem ersten Teilstrom (T1) ein Verschlusskörper (M1.5) zum ...



DE 198 60 860 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Regenwasser-Filteranlage gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Die Nutzung von Regenwasser im häuslichen Bereich, beispielsweise zum Autowaschen, zur Gartenbewässerung, für die Toilettenspülung oder zum Waschen von Wäsche, ist allgemein bekannt. Auch lassen sich im gewerblichen Bereich durch den Einsatz von Regenwasser erhebliche Einsparungen erzielen.

Um Regenwasser für die genannten Zwecke nutzbar zu machen, wird es meist von Dachflächen kommend über ein Rinnen- bzw. Rohrsystem gefaßt, mittels eines oder mehrerer Filter gereinigt und in einem Speicherbehälter (Zisterne) gesammelt. Von dort aus wird das Wasser über eine Pumpe in ein Brauchwassernetz gespeist. Übersteigt die z. B. während eines langanhaltenden Regenereignisses anfallende Regenwassermenge die Aufnahmekapazität des Filter, leitet ein Notüberlauf das Wasser entweder ungefiltert in die Zisterne oder direkt in den Kanal. Reicht die Regenwassermenge hingegen aufgrund längerer Trockenheit nicht aus, wird die Zisterne automatisch oder manuell mit Trinkwasser aus dem Trinkwassernetz aufgefüllt.

Die Sauberkeit des Brauchwassers hängt maßgeblich von den verwendeten Filtern ab. Oft werden feinmaschige Siebfilter eingesetzt, die je nach Maschenweite Partikel im Bereich zwischen 100 und 170 µm zurückhalten können. Feinere Partikel gelangen jedoch – ebenso wie im Regenwasser gelöste Verunreinigungen – ungehindert in den nachfolgenden Speicher; sie sedimentieren dort oder bilden eine Schwimmschicht. Faulprozesse lassen sich kaum vermeiden. Eine in der Regel schwimmend gelagerte Saugleitung verhindert lediglich die Wasser-Entnahme im meist verschlammten Bodenbereich.

Zur Verbesserung der Filterwirkung ist es beispielsweise aus DE-C1-197 01 522 bekannt, einen vorgeschalteten Grobfilter mit einem nachgeordneten Feinfilter zu kombinieren. Der Grobfilter ist als herausnehmbarer Siebkasten ausgebildet, während der bzw. die Feinfilter aus Polymerbeton gefertigt sind. Auch dieser Filterwerkstoff läßt feinere Partikel und im Regenwasser gelöste Verunreinigungen nahezu ungehindert in den Zisternenbehälter passieren. Er muß daher – ebenso wie die Filter-Einsätze – regelmäßig gereinigt werden, was nicht nur äußerst zeitaufwendig sondern auch mit erheblichen Kosten verbunden ist, insbesondere dann, wenn die Filter-Einsätze auszutauschen sind. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß ein vorgesehener Notüberlauf direkt in die Zisterne führt. Bei größeren oder langanhaltenden Regenereignissen gelangt ein Großteil des zulaufenden Wassers ungefiltert in die Zisterne.

Zur Vermeidung dieser Nachteile hat man selbstreinigende Filter bzw. Regenwasser-Nutzanlagen entwickelt. So wird beispielsweise in DE-C1-43 23 990 das von einer Dachfläche abgeleitete Regenwasser mittels eines Grobfilters vorgereinigt, in einem Speicherbehälter mit Trinkwassernachspeisung gesammelt und von dort über ein nicht näher erläutertes Rückspülfilter und ein nachgeordnetes Feinfilter einer Hauswasserstation zugeleitet. Diese saugt das Brauchwasser aus dem Speicherbehälter an und drückt es mit dem erforderlichen Leitungsdruck in eine Brauchwasserleitung.

Zum Reinigen des Rückspülfilters wird dieser mittels einer absperrbaren Umgehungsleitung vom Brauchwasserkreislauf abgetrennt und über eine von der Brauchwasserleitung abgezweigte Druckwasserleitung mit Brauchwasser aus dem Restkreislauf gespült. Dies hat zwar den Vorteil, daß die Funktionsfähigkeit der Hauswasserstation während des Reinigungsvorgangs erhalten bleibt. Das Rückspülfilter

– das bei jedem Spülvorgang separat auf einen Rückspülvorgang umgeschaltet werden muß – wird jedoch mit Brauchwasser gereinigt, das nur durch das Feinfilter gereinigt worden ist. Letzterer wird damit aber während des Spülvorgangs extrem belastet und setzt sich rasch mit Verunreinigungen zu. Nachteilig ist ferner, daß das Regenwasser nur grob gefiltert in den Sammelbehälter gelangt, der dadurch starken Verschmutzungen ausgesetzt ist. Die insgesamt aufwendigen und wenig effizienten Reinigungsschritte verhindern damit aber nicht die manuelle Reinigung der übrigen Filter und der Zisterne, was zu den oben genannten Nachteilen führt.

DE-A1-42 09 429 leitet das in Fallrohren gefaßte Regenwasser von unten her in einen Reinigungsschacht und dort über einen koaxial angeordneten, siebförmigen Filterkorb radial durch eine Filterschüttung hindurch in einen zentralen Abgang, der über eine Verbindungsleitung mit einem Speicherbehälter verbunden ist. Allerdings strömt das Wasser auch hier bei Starkregenereignissen über einen Bypass an der Filterschüttung vorbei. Letztere besteht aus einem körnigen Material, beispielsweise Tongranulat, Ziegelbruch, Gesteinsbruch, Kunststoffgranulat u. dgl., und gegebenenfalls weiteren Beimischungen, die eine Säurepufferung, eine Adsorption von Schwebeteilchen oder die Verhinderung von Mikroorganismen bewirken. Zur Reinigung der Filterschüttung wird der Filterkorb entweder vollständig aus dem Schacht herausgenommen oder mittels einer Rückspülung durchgespült. Hierzu mündet unterhalb der Filterschüttung eine Rohrleitung, die oben im Bereich des Bypasses aus dem Filterkorb herausgeführt und mit einem Verschraubungsflansch versehen ist. Dort wird über einen Schlauch oder eine ortsfeste Leitung Wasser eingespeist. Die insgesamt aufwendige Reinigungseinrichtung ist mithin umständlich zu handhaben und kommt ebenfalls nicht ohne manuelle Reinigungstätigkeiten aus.

Es ist ein wichtiges Ziel der Erfindung, diese und weitere Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und eine verbesserte Regenwasser-Filteranlage zu entwickeln, die mit einfachen Mitteln kostengünstig aufgebaut ist und einen wartungsarmen, dauerhaft zuverlässigen Betrieb gewährleistet. Die Regenwasser-Filteranlage soll das gefaßte Regenwasser nahezu frei von festen und gelösten Verunreinigungen einer Zisterne zuführen. Die Anlage soll sich ferner in regelmäßigen, vorbestimmbaren Abständen selbsttätig reinigen.

Hauptmerkmale der Erfindung sind im kennzeichnenden Teil der Ansprüche 1, 13 und 24 angegeben. Ausgestaltungen sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 12, 14 bis 23 und 25 bis 28.

Bei einer Regenwasser-Filteranlage mit wenigstens einer an ein Regenwasser-Sammelrohr anschließbaren Zulaufleitung, wenigstens einer Filterzelle, die von der Zulaufleitung zugeführtes Regenwasser von Verunreinigungen befreit und die über ein Entnahmerohr und einen Auslauf in einem Regenwasserspeicher mündet, und mit einer Pumpe, die das in dem Regenwasserspeicher gesammelte Regenwasser in ein Brauchwassernetz speist, sieht die Erfindung laut Anspruch 1 vor, daß die Zulaufleitung von dem unmittelbar in einen Kanalanschluß oder Sickerschacht mündenden Regenwasser-Sammelrohr abzweigt und zumindest abschnittsweise als Fallrohr ausgebildet ist, das über einen Zulauf in der bzw. den Filterzellen mündet, wobei der Auslauf jeder Filterzelle unterhalb des Abzweigs des Fallrohrs von dem Regenwasser-Sammelrohr liegt, und wobei jede Filterzelle bis auf den Zulauf und den Auslauf geschlossen ausgebildet ist. Das von Dachflächen gesammelte Regenwasser gelangt somit nur über die Filterzelle und damit stets in gereinigtem Zustand in den Regenwasserspeicher, der vor Schmutzabla-

gerungen weitestgehend verschont bleibt. Durch den geodätischen Unterschied zwischen dem Abzweig (Zulauf) des Fallrohrs und dem Auslauf der Filterzellen wird der für die Filtration erforderliche Druck zur Verfügung gestellt. Zusätzlicher Energieaufwand ist somit nicht erforderlich, was sich äußerst günstig auf Anschaffungs- und Betriebskosten auswirkt. Steigt der Wasserspiegel in dem Speicher über das Niveau der Filterzellen-Ausläufe, reduziert sich der Vor-
druck im Fallrohr entsprechend, d. h. die Filterzellen nehmen stets nur die maximal verarbeitbare Wassermenge auf. Überbelastungen des Filters sind damit zuverlässig ausgeschlossen. Ist die Aufnahmekapazität der Filterzellen erschöpft, staut sich das Wasser im Zulaufrohr zurück. Überschüssiges Regenwasser wird unmittelbar dem Kanal zugeführt. Externe oder interne Notüberläufe sind nicht erforderlich.

Gemäß Anspruch 2 sind die Filterzellen mit einem Kornmassenbett gefüllt. Dieses hat eine außerordentlich gute Filterwirkung. Es hält nicht nur kleinste Schweb- bzw. Feststoffe zurück, sondern baut zusätzlich im Wasser gelöste Verunreinigungen ab. Durch die Maßnahme von Anspruch 3 läßt sich die Filterwirkung weiter verbessern. Danach weist das Kornmassenbett getrennte Schichtungen aus verschiedenen Materialien mit unterschiedlicher Körnung und/oder Dichte auf. Je nach Größe der Filterzellen läßt sich die Reinigungswirkung optimal einstellen. Um die Filterzelle reinigen zu können, sieht Anspruch 4 vor, daß oberhalb der obersten Schicht des Kornmassenbetts ein Freiraum ausgebildet ist.

In der Ausbildung von Anspruch 5 ist das Entnahmerohr der Filterzelle ein Steigrohr, das über dem Boden der Filterzelle beginnt und in dem Auslauf endet, wobei laut Anspruch 6 das Entnahmerohr über dem Boden der Filterzelle mit einer Filterdüse versehen ist. Letztere verhindert das Eindringen der Kornschüttung in das Entnahmerohr und damit in den Regenwasserspeicher.

Wichtig ist die Weiterbildung von Anspruch 7, wonach mehrere Filterzellen über Zuführ- und Verbindungsrohre an ein gemeinsames Zulaufrohr kommunizierend angeschlossen sind. Die Kapazität der Regenwasser-Filteranlage läßt sich entsprechend den jeweiligen Anforderungen auch nachträglich rasch und problemlos erweitern, wobei die angeschlossenen Filter stets gleichmäßig belastet werden. Dazu trägt auch Anspruch 8 bei, wenn die Ausläufe der Filterzellen oberhalb der Zuführ- und Verbindungsrohre sowie der Zulaufe der Filterzellen liegen.

In Einklang mit Anspruch 9 können die Filterzellen innerhalb oder außerhalb des Regenwasserspeichers angeordnet sein, was z. B. die Nachrüstung bestehender Regenwasserspeicher ermöglicht. Wichtig ist allerdings, daß die Filterzelle selbst aufgrund ihrer Ausbildung und Einbindung in das Leitungsnetz stets mit Wasser gefüllt ist und selbst bei länger anhaltender Trockenzeit nie trockenfallen kann, was meist zu schwer lösbaren Verkrustungen des Kornmassenbetts führt.

Von Vorteil ist auch die Ausgestaltung von Anspruch 10. Danach kann die Pumpe innerhalb oder außerhalb des Regenwasserspeichers angeordnet sein.

Die Maßnahme von Anspruch 11 besteht darin, daß eine Verbindungsleitung aus dem Brauchwassernetz über ein Ventil mit der Zulaufleitung der Filterzelle verbunden ist. Dadurch läßt sich das in der Regenwasserzisterne befindliche Wasser über die Filterzellen umwälzen und beispielsweise nach längerer Standzeit aufbereiten. Durch den erneuten oder wiederholten Kontakt mit der Kornmassenschüttung werden zudem im Wasser gelöste Verunreinigungen weiter abgesondert. Man erzielt eine außerordentlich hohe Wasserqualität. Um das Wasser zudem noch mit Sauerstoff

anreichern zu können schlägt Anspruch 12 vor, daß die Verbindungsleitung über einer Freifläche endet, deren Ablauf mit dem Regenwasser-Sammelrohr und/oder der Zulaufleitung verbunden ist.

Eine bedeutsame Ausbildung der Erfindung geht aus Anspruch 13 hervor, für die selbständiger Schutz beansprucht wird. Danach ist bei einer Regenwasser-Filteranlage mit wenigstens einer an ein Regenwasser-Sammelrohr anschließbaren Zulaufleitung, wenigstens einer Filterzelle, die von der Zulaufleitung zugeführtes Regenwasser von Verunreinigungen befreit und die über ein Entnahmerohr und einen Auslauf in einem Regenwasserspeicher mündet, und mit einer Pumpe, die das in dem Regenwasserspeicher gesammelte Regenwasser in ein Brauchwassernetz speist, das Entnahmerohr jeder Filterzelle erfindungsgemäß über eine Spülleitung und ein Ventil mit dem Brauchwassernetz verbunden. Ferner ist vorgesehen, daß zwischen der Spülleitung und dem Entnahmerohr eine Armatur vorgesehen ist, mit der das von der Spülleitung dem Entnahmerohr zugeführte Spülwasser in wenigstens zwei Teilströme aufteilbar ist, wobei mit einem ersten Teilstrom ein Verschlusskörper zum Verschließen des Auslaufs der Filterzelle betätigbar ist und wobei mit einem zweiten Teilstrom die Filterzelle durchspülbar ist. Die Spülung der Filterzellen erfolgt somit auf überraschend einfache Weise unmittelbar über die Entnahmerohre, d. h. in umgekehrter Richtung zur Filtration. Der Montage- und Leitungsaufwand ist auf Minimum reduziert, was sich äußerst günstig auf die Anschaffungskosten auswirkt. Durch die Aufteilung des Spülwassers in zwei Teilströme läßt sich zudem die Spülwassermenge stets optimal einstellen, so daß die Schmutzpartikel weitestgehend ausgetragen werden und das Kornmassenbett sauber und einwandfrei geschichtet in der Filterzelle zurückbleibt.

Konstruktiv ist es günstig, wenn der Auslauf der Filterzelle laut Anspruch 14 in einem Gehäuse der Armatur ausgebildet ist und gleichzeitig das Entnahmerohr der Filterzelle in dem Gehäuse mündet.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist in Anspruch 15 angegeben. Danach ist der Verschlusskörper ein in dem Gehäuse der Armatur schwimmend gelagerter Körper, dessen unteres Ende als Ventilelement ausgebildet ist. Ferner ist vorgesehen, daß das in dem Gehäuse der Armatur endende Entnahmerohr der Filterzelle einen zu dem Ventilelement des Schwimmkörpers korrespondierenden Ventilsitz aufweist. Durch diesen ebenso einfachen wie kostengünstig zu realisierenden Aufbau, ist während des Spülvorgangs stets sichergestellt, daß der Auslauf der Filterzellen verschlossen wird und das Spülwasser in der erforderlichen Menge in die Filterzelle gelangt. Dazu trägt auch Anspruch 16 bei, indem der Verschlusskörper als länglicher Hohlkörper ausgebildet und in einem Führungsrohr des Gehäuses längsverschieblich geführt ist, wobei gemäß Anspruch 17 zwischen dem Verschlusskörper und dem Führungsrohr des Gehäuses Spiel vorhanden ist. Dadurch kann der Verschlusskörper nach Beendigung des Spülvorgangs in dem Führungsrohr rasch wieder ansteigen und die Öffnung des Entnahmerohrs und damit den Auslauf der Filterzelle freigeben.

Um das Spülwasser in das Entnahmerohr zu leiten, sieht Anspruch 18 vor, daß der Verschlusskörper eine zentrische Durchgangsbohrung aufweist. Alternativ kann man laut Anspruch 19 an der Armatur eine Bypass-Leitung vorsehen, welche die Spülleitung unmittelbar mit dem Entnahmerohr der Filterzelle verbindet.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Ventile in der Spülleitung und in der Verbindungsleitung nach Anspruch 20 Magnetventile, die bei Bedarf laut Anspruch 21 mit einer Zeitschaltuhr gekoppelt sein können. Auf diese

Weise läßt sich der Spülvorgang automatisieren, d. h. die Magnetventile werden in regelmäßigen Abständen geöffnet und nach Beendigung der erforderlichen Spüldauer selbsttätig geschlossen. Da die Armatur zwischen der Spülleitung und dem Entnahmerohr ebenfalls selbsttätig den Auslauf der Filterzellen schließt bzw. wieder freigibt, ist ein wartungsarmer, dauerhaft zuverlässiger Betrieb gewährleistet.

Gemäß Anspruch 22 sind die Armaturen der an einem gemeinsamen Zulaufrohr angeschlossenen Filterzellen eingangsseitig über ein Verbindungsrohr miteinander verbunden, wobei in jeder Spülleitung vor jedem Abzweig des Verbindungsrohrs ein Rückflußverhinderer angeordnet ist. Dadurch lassen sich auch parallel an einem Zulaufrohr angeschlossene Filterzellen unabhängig voneinander spülen, ohne daß der jeweils andere Filter beeinträchtigt wird. Durch das Verbindungsrohr wird ein weiterer Teilstrom von dem Spülwasser abgezweigt, mit dem die Armatur des jeweils nicht zu spülenden Filters geschlossen wird.

Anspruch 23 sieht ferner vor, daß die Spülleitung an ein Trinkwassernetz anschließbar ist. Dadurch ist ein Spülbetrieb auch bei vollständig entleerter oder fehlender Zisterne möglich.

Eine noch andere Ausführungsform der Erfindung, für die ebenfalls selbständiger Schutz beansprucht wird, geht aus Anspruch 24 hervor. Danach ist bei einer Regenwasser-Filteranlage mit einer Trinkwasser-Nachspeisung zwischen einer Trinkwasserzuleitung und dem Trinkwasserzulauf des Regenwasserspeichers ein Zwischenvolumen angeordnet, aus welchem das Trinkwasser in freiem Auslauf dem Speicher zuführbar ist. Gemäß Anspruch 25 ist der Einlauf der Trinkwasserzuleitung in das Zwischenvolumen mit einem ersten Schwimmerventil und der Trinkwasserzulauf des Regenwasserspeichers mit einem zweiten Schwimmerventil versehen.

Laut Anspruch 26 weist das Zwischenvolumen einen Notüberlauf auf, welches nach Anspruch 27 ein Toiletten-spülkasten sein kann.

Eine äußerst robuste und kostengünstige Ausführung der erfindungsgemäßen Regenwasser-Filteranlage erhält man, durch die Verwendung von handelsüblichem Rohrverlegematerial (Anspruch 28).

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Wortlaut der Ansprüche sowie aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Regenwasser-Filteranlage,

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung einer Armatur im Filterbetrieb,

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung der Armatur von Fig. 2 im Spülbetrieb,

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer anderen Ausführungsform einer Regenwasser-Filteranlage und

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Trinkwasser-Nachspeisung.

Die in Fig. 1 dargestellte Regenwasser-Filteranlage besitzt eine Filterzelle F1.0, die an ein abschnittsweise senkrecht nach unten abfallendes Zulaufrohr F0.7 angeschlossen ist. Letzteres zweigt in einem Abzweig F0.8 von einem unmittelbar in einen Kanalanschluß K oder einen (nicht dargestellten) Sickerschacht mündenden Regenwasser-Sammelrohr R ab und führt das von einer (nicht dargestellten) Dachfläche kommende, verschmutzte Regenwasser der Filterzelle F1.0 zu. Diese ist bis auf einen Zulauf F1.6 für das Zulaufrohr F0.7 und einen in einer Mehrweg-Armatur M1.0 ausgebildeten Auslauf M1.6 rundum geschlossen ausgeführt. Letzterer mündet in freiem Auslauf in einem Regenwasserspeicher Z, beispielsweise einer Zisterne oder einem Kunst-

stofftank.

Fig. 1 zeigt, daß die Filterzelle F1.0 innerhalb der Zisterne angeordnet ist und daß der Auslauf M1.6 der Filterzelle F1.0 unterhalb des Abzweigs F0.8 des Fallrohrs F0.7 liegt. Eine Pumpe P fördert das in der Zisterne Z gesammelte Regenwasser in ein Brauchwassernetz N, welches daran angeschlossene Verbraucher mit gereinigtem Wasser versorgt.

Um das Regenwasser von den mitgeführten Verunreinigungen zu befreien, befindet sich in der Filterzelle F1.0 ein Kornmassenbett F1.3, F1.4. Dieses weist – je nach gewünschtem Reinheitsgrad – bevorzugt getrennte Schichtungen auf, die aus verschiedenen Materialien mit unterschiedlichen Körnungen bestehen können. Beispielsweise kann für die untere Schichtung F1.4 feinkörniger Sand oder Kies verwendet werden, während in der oberen Schicht F1.3 Anthrazit, Bims oder Basalt aufgeschüttet wird. Ein Freiraum F1.1 über der oberen Kornmassen-Schicht F1.3 dient als Trennzone bzw. Überstauraum für eine später noch näher erläuterte Filterspülung.

Am Boden der Filterzelle F1.0 bzw. am unteren Ende der Sandschichtung F1.4 strömt das von der Kornmassenschichtung F1.3, F1.4 filtrierte Wasser in ein Entnahmerohr F1.2, das als Steigrohr ausgebildet. Es durchläuft das Kornmassenbett F1.3, F1.4 senkrecht nach oben und endet in dem Auslauf M1.6 der Mehrweg-Armatur M1.0. Das Filtrat verläßt somit die Filterzelle F1.0 durch das Filtratrohr F1.2 hindurch über die Armatur M1.0 in die Zisterne Z. Damit die Sandschichtung F1.4 aus der Filterzelle F1.0 nicht in die Zisterne Z gelangt, ist auf das untere Ende des Steigrohrs F1.2 eine Filterdüse F1.5 aufgesetzt.

Man erkennt in Fig. 1, daß das Regenwasser-Sammelrohr R für das zulaufende Rohwasser mit Gefälle in den Abwasserkanal K oder den Sickerschacht verlegt ist. Von dem Sammelrohr R aus, zweigt der Zulauf F0.7 für die Filterzelle F1.0 ab. Der geodätische Unterschied zwischen dem Abzweig F0.8 der Zulaufleitung F0.7 und dem der Filterzelle F1.0 zugeordneten Auslauf M1.6 stellt den für die Filtration erforderlichen Druck zur Verfügung. Liegt der (nicht gezeigte) Wasserspiegel in der Zisterne Z über dem Auslauf M1.6 der Filterzelle F1.0, reduziert sich der verfügbare Vordruck entsprechend. Übersteigt der Rohwasserzulauf durch die Rohrleitung R die Kapazität der Filteranlage, steigt der Wasserspiegel im Zulaufrohr F0.7 entsprechend an und das überschüssige Rohwasser fließt direkt in den Kanal K ab, ohne in die Zisterne Z zu gelangen.

Die erfindungsgemäße Filteranlage kann trocken, z. B. in Gebäuden, oder, wie beschrieben, naß in Behältern, Speichern oder Zisternen Z aufgestellt bzw. betrieben werden.

Das durch die Rohrleitung R ankommende Dachwasser fließt nach unten abzweigend über das Fallrohr F0.7 und den Zulauf F1.7 in den Überstauraum F1.1 der Filterzelle F1.0. Von dort aus wird das Regenwasser durch das Kornmassenbett F1.3, F1.4 gedrückt. Während dieser Passage befreien die einzelnen Schichten F1.3 bzw. F2.3 das Wasser von mitgeführten Feststoffen und/oder Schwebeteilchen. Neben der Feststoffrückhaltung laufen gleichzeitig biologische Abbauvorgänge ab, die auch einen großen Teil der im Regenwasser gelösten organischen Verunreinigungen entfernen. Am unteren Ende der unteren Kornmassen-Schicht F1.4 strömt das nunmehr gereinigte Wasser durch die Filterdüse F1.5 über das Filtratrohr F1.2 und die Mehrweg-Armatur M1.0 in die Zisterne Z.

Um die Reinigungsleistung der Filterzelle F1.0 dauerhaft zu gewährleisten, muß das Kornmassenbett F1.3, F1.4 in regelmäßigen Abständen von den zurückgehaltenen Schmutzstoffen befreit werden. Zu diesem Zweck werden die Kornmassen-Schichtungen F1.3, F1.4 innerhalb der Filterzelle

F1.0 mit dem in der Zisterne Z gespeicherten Filtrat oder direkt aus dem Brauchwassernetz N durchgespült.

Hierzu ist, wie Fig. 1 zeigt, das Entnahmerohr F1.2 der Filterzelle F1.0 über die Armatur M1.0 an eine Spülleitung M1.8 angeschlossen, die wiederum über ein Magnetventil A1 an das aus der Zisterne Z versorgte Brauchwassernetz N angeschlossen ist.

Die in Fig. 2 näher gezeigte Mehrweg-Armatur (M1.0) hat ein zentrales Gehäuse M1.7, in dem von unten das Entnahmerohr F1.2 und von oben die Spülleitung M1.8 münden. Dazwischen liegt die Auslauföffnung M1.6, die das in dem Steigrohr F1.2 aufsteigende, gereinigte Wasser der Zisterne Z zuführt. In dem Gehäuse M1.7 ist ein länglicher Hohlkörper M1.5 schwimmend gelagert, der in einem Führungsrohr M1.4 des Gehäuses M1.7 längsverschieblich geführt ist. Das untere Ende des Hohlkörpers M1.5 ist als Ventilelement M1.51 ausgebildet. Es kann sich dichtend auf das in dem Gehäuse M1.7 der Armatur M1.0 endende Entnahmerohr F1.2 setzen, das mit einem entsprechenden Ventilsitz F1.21 versehen ist. Über dem Führungsrohr M1.4 des Gehäuses M1.7 zweigt eine Bypass-Leitung M1.1 ab, die unterhalb des Gehäuses M1.7 in der Steigleitung F1.2 mündet, so daß die Spülleitung M1.8 unmittelbar mit dem Entnahmerohr F1.2 der Filterzelle F1.0 verbunden ist.

Zur Spülung der Filterzelle F1.0 bzw. des Kornmassenbetts F1.3, F1.4 wird das bevorzugt von einer Zeitschaltuhr gesteuerte Ventil A1 in der Spülleitung M1.8 geöffnet (siehe Fig. 3). Letztere ist mit der Mehrweg-Armatur M1.0 der Filterzelle F1.0 verbunden. Das der Brauchwasserleitung N bzw. der Zisterne Z entnommene Spülwasser strömt nun über die Leitung M1.8 sowohl in das Führungsrohr M1.4 des Armaturen-Gehäuses M1.7 als auch durch die Bypass-Leitung M1.1 der Armatur M1.0 in das Filtratrohr F1.2. Durch den Druck des Spülwassers auf den längsverschieblich gelagerten Hohlkörper M1.5 wird dieser in seinem Führungsrohr M1.4 nach unten geschoben, bis das Ventilelement M1.51 in dem Ventilsitz F1.21 des Entnahmerohrs F1.2 sitzt. Letzteres ist damit verschlossen, d. h. es kann kein Wasser mehr aus der Filterzelle F1.0 über den Auslauf M1.6 der Armatur M1.0 in die Zisterne Z gelangen. Gleichzeitig strömt das Spülwasser über die Bypass-Leitung M1.1 aus der Filterdüse F1.5 der Steigleitung F1.2 durch das Kornmassenbett F1.3, F1.4 von unten nach oben durch den Überstauraum F1.1 hindurch in den Zulauf F1.6 hinein und von dort über das Zulaufrohr F0.7 direkt in den Kanal K.

Die Spülwassermenge wird über den lichten Querschnitt der Bypass-Leitung M1.1 derart eingestellt, daß sich das Kornmassenbett F1.3, F1.4 der Filterzelle F1.0 in den Überstauraum F2.1 ausdehnt und fluidisiert. Während der Fluidisierung werden an dem Filtermaterial haftende Schmutzpartikel gelöst und in den Kanal K ausgetragen. Das Kornmassenbett F1.3, F1.4 und die Spülwassermenge sind derart aufeinander abgestimmt, daß die Schutzpartikel weitgehend ausgetragen werden und das Kornmassenbett F1.3, F1.4 sauber und einwandfrei geschichtet zurückbleibt.

Man erkennt, daß die Mehrweg-Armatur M1.0 das von der Spülleitung M1.8 dem Entnahmerohr F1.2 zugeführte Spülwasser in zwei Teilströme T1, T2 aufteilt, wobei mit dem ersten Teilstrom T1 der Verschlusskörper M1.5 zum Verschließen des Auslaufs M1.6 der Filterzelle F1.0 betätigt wird, während mit dem zweiten Teilstrom T2 die Filterzelle F1.0 durchgespült wird.

Wichtig ist, daß der Hohlkörper M1.5 in dem Führungsrohr M1.4 nicht vollständig abgedichtet geführt ist. Dadurch kann sich der Hohlkörper M1.5 in das Führungsrohr M1.4 nach Abschluß der Filterspülung leicht hineinschieben und das Filtratrohr F1.2 und damit den Auslauf M1.6 wieder öffnen. Während der Spülung fließt daher ein kleiner Teil des

Spülwassers über diesen Spalt in die Zisterne Z zurück. Da das Spülwasser jedoch bereits gereinigt ist, kann dieser Effekt vernachlässigt werden.

Aus dem Brauchwassernetz N kann, wie in Fig. 1 angedeutet, eine zusätzliche Verbindungsleitung F0.9 über ein Ventil A3 in die Zulaufleitung F0.7 münden. Dadurch ist es möglich, das in der Zisterne gespeicherte Wasser mehrfach über die Filterzelle F1.0 laufen zu lassen, um so den Reinigungsgrad zu erhöhen. Zu diesem Zweck wird das Ventil A3 in der Verbindungsleitung F0.9 geöffnet. Will man das Wasser zusätzlich mit Sauerstoff anreichern, dann man die Verbindungsleitung F0.9 über einer Freifläche, z. B. einer (nicht gezeigten) Dachfläche enden lassen. Deren Ablauf muß dann wieder mit dem Regenwasser-Sammelrohr R und/oder der Zulaufleitung F0.7 verbunden werden, um das Wasser der Filterzelle F1.0 zuzuführen.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist in Fig. 4 dargestellt. Hierbei sind mehrere Filterzellen F1.0, F2.0 über ein Zuführrohr F1.7 sowie ein Verbindungsrohr F2.7 an ein gemeinsames Zulaufrohr F0.7 angeschlossen, wobei die Ausläufe M1.6, M2.6 der Filterzellen F1.0, F2.0 oberhalb der Zuführ- und Verbindungsrohre F1.7, F2.7 sowie oberhalb der Zulaufe F1.6, F2.6 der Filterzellen F1.0, F2.0 liegen. Da das Ablaufniveau der Filterzellen F1.0, F2.0 über der Zulaufverteilung F1.6, F2.6 liegt, sind die Filterzellen F1.0, F2.0 über die Zuführ- und Verbindungsrohre F1.7, F2.7 kommunizierend miteinander verbunden. Das Dachwasser teilt sich daher umgekehrt proportional zu den Druckverlusten der einzelnen Filterzellen F1.0, F2.0 auf und strömt über die Zulauföffnungen F1.6, F2.6 in die Überstauräume F1.1 bzw. F2.1.

Von dort aus gelangt das Regenwasser in die Kornmassenbetten F1.3, F1.4 bzw. F2.3, F2.4 der Filterzellen F1.0, F2.0, durchströmt diese und wird von mitgeführten Feststoffen und/oder Schwebeteilchen befreit. Neben der Feststoffrückhaltung laufen gleichzeitig biologische Abbauvorgänge ab, die auch einen großen Teil der gelösten organischen Verunreinigungen aus dem Wasser entfernen. Am Ende jeder Kornmassen-Schicht F1.4, F2.4 strömt das nunmehr gereinigte Wasser durch die Filterdüsen F1.5, F2.5 über die Filtratrohre F1.2, F2.2 und die Mehrweg-Armaturen M1.0, M2.0 in die Zisterne Z.

Die Mehrweg-Armaturen M1.0, M2.0 sind, wie Fig. 4 zeigt, eingangsseitig über ein Verbindungsrohr M2.3 miteinander verbunden sind, wobei in jeder Spülleitung M1.8, M2.8 vor jedem Abzweig des Verbindungsrohrs M2.3 ein Rückflußverhinderer M1.2, M2.2 angeordnet ist.

Öffnet man das Spülwasserventil A2 in der Spülleitung M2.8, fließt das aus der Zisterne Z geförderte Wasser über die Spülwasserleitung M2.8 in die Mehrfunktionsarmatur M2.0 und von dort über eine Zuleitung M2.9 durch den Rückflußverhinderer M2.2 und die Bypass-Leitung M2.1 in das Entnahmerohr F2.2 der Filterzelle F2.0. Der Querschnitt der Bypass-Leitung M2.1 ist derart bemessen, daß die für den Spülvorgang erforderliche Wassermenge über das Filtratrohr F2.2 und den Filteraufsatz F2.5 in die Kornmassenschüttung F2.3, F2.4 gelangt. Letztere wird innerhalb der Filterzelle F2.0 in den Überstauraum F2.1 aufgeschwemmt und dadurch von Verunreinigungen befreit. Diese gelangen mit dem Spülwasser aus der Zulauföffnung F2.6 über das Verbindungsrohr F2.7 und die gemeinsame Zulauf-Leitung F0.7 in die Kanalisation K.

Das über die Zuleitung M2.9 zugeführte Spülwasser erzeugt in dem Führungsrohr M2.4 des Gehäuses M2.7 einen Überdruck. Dadurch wird der schwimmend gelagerte Verschlusskörper M2.5 nach unten gedrückt und mit seinem Ventilelement M2.51 auf den in das Armatur-Gehäuse M2.7 hineinragenden Ventilsitz F2.21 des Filtratrohrs F2.2 ge-

preßt. Letzteres wird verschlossen, so daß kein Wasser mehr aus dem Auslauf M2.6 heraus in die Zisterne Z eindringen kann. Parallel zu dem über die querschnittverengte Bypaß-Leitung M2.1 abgezeigten Teilstrom T2 wird ein dritter Teilstrom T3 des Spülwassers durch das Verbindungsrohr M2.3 der Armatur M1.0 der anderen Filterzelle F1.0 zugeführt, wobei das dort angebrachte Rückschlagventil M1.2 den Spülwasserstrom T3 in das Führungsrohr M1.4 der Armatur M1.0 leitet. Der Verschlusskörper M1.5 wird betätigt und das Entnahmerohr F1.2 der Filterzelle F1.0 geschlossen, so daß während des Spülvorgangs kein Filtrat in die Zisterne Z gelangen kann.

Bei der Nutzung der Regenwasser-Filteranlage ist es sinnvoll, die Filterzellen F1.0, F2.0 in regelmäßigen Abständen zyklisch zu spülen. Hierzu bildet man sämtliche Ventile bevorzugt als Magnetventile aus, die über eine Zeitschaltuhr oder eine geeignete Programmsteuerung ansteuerbar sind. Die allein durch die erzeugten Teilströme T1 und T3 selbsttätig schließenden Mehrfunktionsarmaturen M1.0, M2.0 gewährleisten stets eine einwandfreie, vollautomatische Spülung der Anlage, selbst bei ständigem Rohwasserzulauf.

Ein wichtiger Vorteil der Regenwasser-Filteranlage besteht zudem darin, daß Filterzellen F1.0 und F2.0 in Phasen ohne Regenwasserzulauf nicht austrocknen können, sondern stets konstruktionsbedingt im Wasser stehen. Eingetrocknete Schmutzstoffe oder Lufteinschlüsse innerhalb der Zellen F1.0, F2.0, die eine Filterverblockung hervorrufen könnten, können somit gar nicht erst entstehen.

Die Mehrweg-Armatur M1.0, M2.0 ist ein wichtiger Anlagenteil. Insbesondere kann mit dieser die gesamte Filteranlage als getauchtes Aggregat in der Zisterne Z eingesetzt werden.

Um die Funktion der Brauchwasseranlage auch bei länger anhaltenden Trockenzeiten nutzbar zu halten, kann man die Regenwasser-Filteranlage mit einer Trinkwasser-Nachspeisung versehen. Hierzu ist, wie Fig. 5 zeigt, zwischen einer Trinkwasserzuleitung N1.1 und dem Trinkwasserzulauf N1.2 des Regenwasserspeichers Z ein Zwischenvolumen N1.3 in Form eines Toilettenspülkastens angeordnet ist, aus welchem das Trinkwasser in freiem Auslauf dem Speicher Z zuführbar ist. Der Einlauf der Trinkwasserzuleitung N1.1 in den Spülkasten N1.3 ist mit einem ersten Schwimmerventil N1.4 versehen, während der Trinkwasserzulauf N1.2 in der Zisterne Z ein zweites Schwimmerventil N1.5 aufweist.

Ein Notüberlauf N1.6 am Zwischenvolumen N1.3 verhindert ein Überlaufen des Toilettenkastens falls das Schwimmerventil N1.4 versagt.

Die Erfindung ist nicht auf eine der vorbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern in vielfältiger Weise abwandbar. So können die Filterzellen F1.0, F2.0 auch außerhalb der Zisterne angeordnet werden oder gruppenweise an separaten Zulaufrohren F0.7 angeschlossen sein. Ebenso kann man die Pumpe P außerhalb der Zisterne trocken aufstellen.

Alternativ kann man den Auslauf M1.6, M2.6 der Filterzellen F1.0, F2.0 anstelle in eine Zisterne Z auch unmittelbar in einen Sickerschacht leiten. Letzterer wird dadurch dauerhaft vor Verunreinigungen geschützt. Zum Spülen der Filterzellen F1.0, F2.0 wird bei Bedarf innerhalb des Sickerschachts oder an einer anderen geeigneten Stelle ein Spülwasserreservoir mit gefiltertem Oberflächenwasser vorgesehen, aus dem die Pumpe P fördert. Man kann die Spülleitung M1.8 aber auch mit einem Trinkwassernetz koppeln.

Anstelle einer Bypaß-Leitung M1.1, M2.1 kann man den Verschlusskörper M1.5 mit einer zentrischen Durchgangsböhrung M1.52 versehen.

Je nach erforderlicher Reinigungskapazität lassen sich beliebig viele Filterzellen F1.0, F2.0 problemlos parallel ne-

beneinander betreiben. Wichtig ist nur, daß jede Filterzelle mit einer Mehrweg-Armatur M1.0, M2.0 versehen ist, die jeweils über Verbindungsleitungen M2.3 miteinander verbunden sind.

Man erkennt, daß eine Regenwasser-Filteranlage zur Verbesserung der Filter- und Wartungseigenschaften bevorzugt wenigstens eine Zulaufleitung F0.7 hat, die von einem unmittelbar in einen Kanalschluß K oder Sickerschacht mündenden Regenwasser-Sammelrohr R abzweigt und zumindest abschnittsweise als Fallrohr ausgebildet ist, sowie wenigstens eine Filterzelle F1.0, die das von der Zulaufleitung F0.7 zugeführte Regenwasser mittels eines Kornmassenfilters F1.3, F1.4 von Verunreinigungen befreit und über ein Entnahmerohr F1.2 und einen Auslauf M1.6 einem Regenwasserspeicher Z zuführt, wobei der Auslauf M1.6 jeder Filterzelle F1.0 unterhalb des Abzweigs F0.8 des Fallrohrs F0.7 von dem Regenwasser-Sammelrohr R liegt. Eine Pumpe P speist das in dem Regenwasserspeicher Z gesammelte Regenwasser in ein Brauchwassernetz N. Mehrere Filterzellen F1.0, F2.0 können über Zuführ- und Verbindungsrohre F1.7, F2.7 an ein gemeinsames Zulaufrohr F0.7 kommunizierend angeschlossen sein. In einer weiteren Ausführungsform kann das Entnahmerohr F1.2 jeder Filterzelle F1.0 über eine Spülleitung M1.8 und ein Ventil A1 mit dem Brauchwassernetz N verbunden sein, wobei zwischen der Spülleitung M1.8 und dem Entnahmerohr F1.2 eine Mehrweg-Armatur M1.0 vorgesehen ist. Diese teilt das von der Spülleitung M1.8 dem Entnahmerohr F1.2 zugeführte Spülwasser in wenigstens zwei Teilströme T1, T2 auf, wobei mit einem ersten Teilstrom T1 ein Verschlusskörper M1.5 zum Verschließen des Auslaufs M1.6 der Filterzelle F1.0 betätigbar ist und wobei mit einem zweiten Teilstrom T2 die Filterzelle F1.0 durchspülbar ist.

Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

A1, A2, A3 Magnetventil
K Kanalschluß
N Brauchwassernetz
P Pumpe
R Regenwasser-Sammelrohr
T1, T2, T3 Teilströme
Z Regenwasserspeicher, Zisterne
F0.7 Zulaufrohr/Fallrohr
F0.8 Abzweig
F0.9 Verbindungsleitung
F1.0, F2.0 Filterzelle
F1.1, F2.1 Freiraum/Überstauraum
F1.2, F2.2 Entnahmerohr/Filtratrohr
F1.21 Ventilsitz
F1.3, F2.3 Kornmassenbett/Schichtung
F1.4, F2.4 Kornmassenbett/Schichtung
F1.5, F2.5 Filterdüse
F1.6, F2.6 Zulauf
F1.7 Zuführrohr
F2.7 Verbindungsrohr
M1.0, M2.0 Mehrweg-Armatur
M1.1, M2.1 Bypaß-Leitung
M1.2, M2.2 Rückflußverhinderer
M2.3 Verbindungsrohr
M1.4, M2.4 Führungsrohr
M1.5, M2.5 Hohlkörper

M1.51 Ventilelement
 M1.6, M2.6 Auslauf/Auslauföffnung
 M1.7, M2.7 Gehäuse
 M1.8, M2.8 Spülleitung
 M1.9, M2.9 Zuleitung
 N1.1 Trinkwasserzuleitung
 N1.2 Trinkwasserzulauf
 N1.3 Zwischenvolumen
 N1.4, N1.5 Schwimmerventil
 N1.6 Notüberlauf

Patentansprüche

1. Regenwasser-Filteranlage mit wenigstens einer an ein Regenwasser-Sammelrohr (R) anschließbaren Zulaufleitung (F0.7), wenigstens einer Filterzelle (F1.0), die von der Zulaufleitung (F0.7) zugeführtes Regenwasser von Verunreinigungen befreit und die über ein Entnahmerohr (F1.2) und einen Auslauf (M1.6) in einem Regenwasserspeicher (Z) mündet, und mit einer Pumpe (P), die das in dem Regenwasserspeicher (Z) gesammelte Regenwasser in ein Brauchwassernetz (N) speist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zulaufleitung (F0.7) von dem unmittelbar in einen Kanalschluß (K) oder Sickerschacht mündenden Regenwasser-Sammelrohr (R) abzweigt und zumindest abschnittsweise als Fallrohr ausgebildet ist, das über einen Zulauf (F1.6) in der bzw. den Filterzellen (F1.0) mündet, wobei der Auslauf (M1.6) jeder Filterzelle (F1.0) unterhalb des Abzweigs (F0.8) des Fallrohrs (F0.7) von dem Regenwasser-Sammelrohr (R) liegt, und wobei jede Filterzelle (F1.0) bis auf den Zulauf (F1.6) und den Auslauf (M1.6) geschlossen ausgebildet ist.
2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterzellen (F1.0) mit einem Kornmassenbett (F1.3, F1.4) gefüllt sind.
3. Anlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Kornmassenbett getrennte Schichtungen (F1.3, F1.4) aus verschiedenen Materialien mit unterschiedlicher Körnung und/oder Dichte aufweist.
4. Anlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der obersten Schicht (F1.3) des Kornmassenbetts ein Freiraum (F1.1) ausgebildet ist.
5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Entnahmerohr (F1.2) der Filterzelle (F1.0) ein Steigrohr ist, das über dem Boden der Filterzelle (F1.0) beginnt und in dem Auslauf (M1.6) endet.
6. Anlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Entnahmerohr (F1.2) über dem Boden der Filterzelle (F1.0) mit einer Filterdüse (F1.5) versehen ist.
7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Filterzellen (F1.0, F2.0) über Zuführ- und Verbindungsrohre (F1.7, F2.7) an ein gemeinsames Zulaufrohr (F0.7) kommunizierend angeschlossen sind.
8. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausläufe (M1.6, M2.6) der Filterzellen (F1.0, F2.0) oberhalb der Zuführ- und Verbindungsrohre (F1.7, F2.7) sowie der Zulaufe (F1.6, F2.6) der Filterzellen (F1.0, F2.0) liegen.
9. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterzellen (F1.0, F2.0) innerhalb oder außerhalb des Regenwasserspeichers (Z) angeordnet sind.
10. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (P) innerhalb oder au-

- Berhalb des Regenwasserspeichers (Z) angeordnet ist.
11. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verbindungsleitung (F0.9) aus dem Brauchwassernetz (N) über ein Ventil (A3) mit der Zulaufleitung (F0.7) der Filterzelle (F1.0) verbunden ist.
 12. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung (F0.9) über einer Freifläche endet, deren Ablauf mit dem Regenwasser-Sammelrohr (R) und/oder der Zulaufleitung (F0.7) verbunden ist.
 13. Regenwasser-Filteranlage mit wenigstens einer an ein Regenwasser-Sammelrohr (R) anschließbaren Zulaufleitung (F0.7), wenigstens einer Filterzelle (F1.0), die von der Zulaufleitung (F0.7) zugeführtes Regenwasser von Verunreinigungen befreit und die über ein Entnahmerohr (F1.2) und einen Auslauf (M1.6) in einem Regenwasserspeicher (Z) mündet, und mit einer Pumpe (P), die das in dem Regenwasserspeicher (Z) gesammelte Regenwasser in ein Brauchwassernetz (N) speist, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Entnahmerohr (F1.2) jeder Filterzelle (F1.0) über eine Spülleitung (M1.8) und ein Ventil (A1) mit dem Brauchwassernetz (N) verbunden ist, und daß zwischen der Spülleitung (M1.8) und dem Entnahmerohr (F1.2) eine Armatur (M1.0) vorgesehen ist, mit der das von der Spülleitung (M1.8) dem Entnahmerohr (F1.2) zugeführte Spülwasser in wenigstens zwei Teilströme (T1, T2) aufteilbar ist, wobei mit einem ersten Teilstrom (T1) ein Verschlusskörper (M1.5) zum Verschließen des Auslaufs (M1.6) der Filterzelle (F1.0) betätigbar ist und wobei mit einem zweiten Teilstrom (T2) die Filterzelle (F1.0) durchspülbar ist.
 14. Anlage nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslauf (M1.6) der Filterzelle (F1.0) in einem Gehäuse (M1.7) der Armatur (M1.0) ausgebildet ist und daß das Entnahmerohr (F1.2) der Filterzelle (F1.0) in dem Gehäuse (M1.7) mündet.
 15. Anlage nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlusskörper (M1.5) ein in dem Gehäuse (M1.7) der Armatur (M1.0) schwimmend gelagerter Körper ist, dessen unteres Ende (M1.51) als Ventilelement ausgebildet ist und daß das in dem Gehäuse (M1.7) der Armatur (M1.0) endende Entnahmerohr (F1.2) der Filterzelle (F1.0) einen zu dem Ventilelement (M1.51) des Schwimmkörpers (M1.5) korrespondierenden Ventilsitz (F1.21) aufweist.
 16. Anlage nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlusskörper (M1.5) als länglicher Hohlkörper ausgebildet und in einem Führungsrohr (M1.4) des Gehäuses (M1.7) längsverschieblich geführt ist.
 17. Anlage nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlusskörper (M1.5) mit Spiel in dem Führungsrohr (M1.4) des Gehäuses (M1.7) geführt ist.
 18. Anlage nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlusskörper (M1.5) eine zentrische Durchgangsbohrung (M1.52) aufweist.
 19. Anlage nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Armatur (M1.0) eine Bypass-Leitung (M1.1) aufweist, welche die Spülleitung (M1.8) unmittelbar mit dem Entnahmerohr (F1.2) der Filterzelle (F1.0) verbindet.
 20. Anlage nach einem der Ansprüche 11 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventile (A1 und/oder A3) Magnetventile sind.
 21. Anlage nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet,

net, daß jedes Ventil (A1, A3) mit einer Zeitschaltuhr gekoppelt ist.

22. Anlage nach einem der Ansprüche 13 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Armaturen (M1.0, M2.0) der an einem gemeinsamen Zulaufrohr (F0.7) angeschlossenen Filterzellen (F1.0, F2.0) eingangsseitig über ein Verbindungsrohr (M2.3) miteinander verbunden sind, wobei in jeder Spülleitung (M1.8) vor jedem Abzweig des Verbindungsrohrs (M2.3) ein Rückflußverhinderer (M1.2, M2.2) angeordnet ist.

23. Anlage nach einem der Ansprüche 13 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Spülleitung (M1.8) an ein Trinkwassernetz anschließbar ist.

24. Regenwasser-Filteranlage mit einer Trinkwasser-Nachspeisung, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einer Trinkwasserzuleitung (N1.1) und dem Trinkwasserzulauf (N1.2) des Regenwasserspeichers (Z) ein Zwischenvolumen (N1.3) angeordnet ist, aus welchem das Trinkwasser in freiem Auslauf dem Speicher (Z) zuführbar ist.

25. Anlage nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Einlauf der Trinkwasserzuleitung (N1.1) in das Zwischenvolumen (N1.3) mit einem ersten Schwimmentil (N1.4) und der Trinkwasserzulauf (N1.2) des Regenwasserspeichers (Z) mit einem zweiten Schwimmentil (N1.5) versehen ist.

26. Anlage nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenvolumen (N1.3) mit einem Notüberlauf (N1.6) versehen ist.

27. Anlage nach einem der Ansprüche 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenvolumen (N1.3) ein Toilettenspülkasten ist.

28. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 27, gekennzeichnet, durch die Verwendung von handelsüblichem Rohrverlegematerial.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

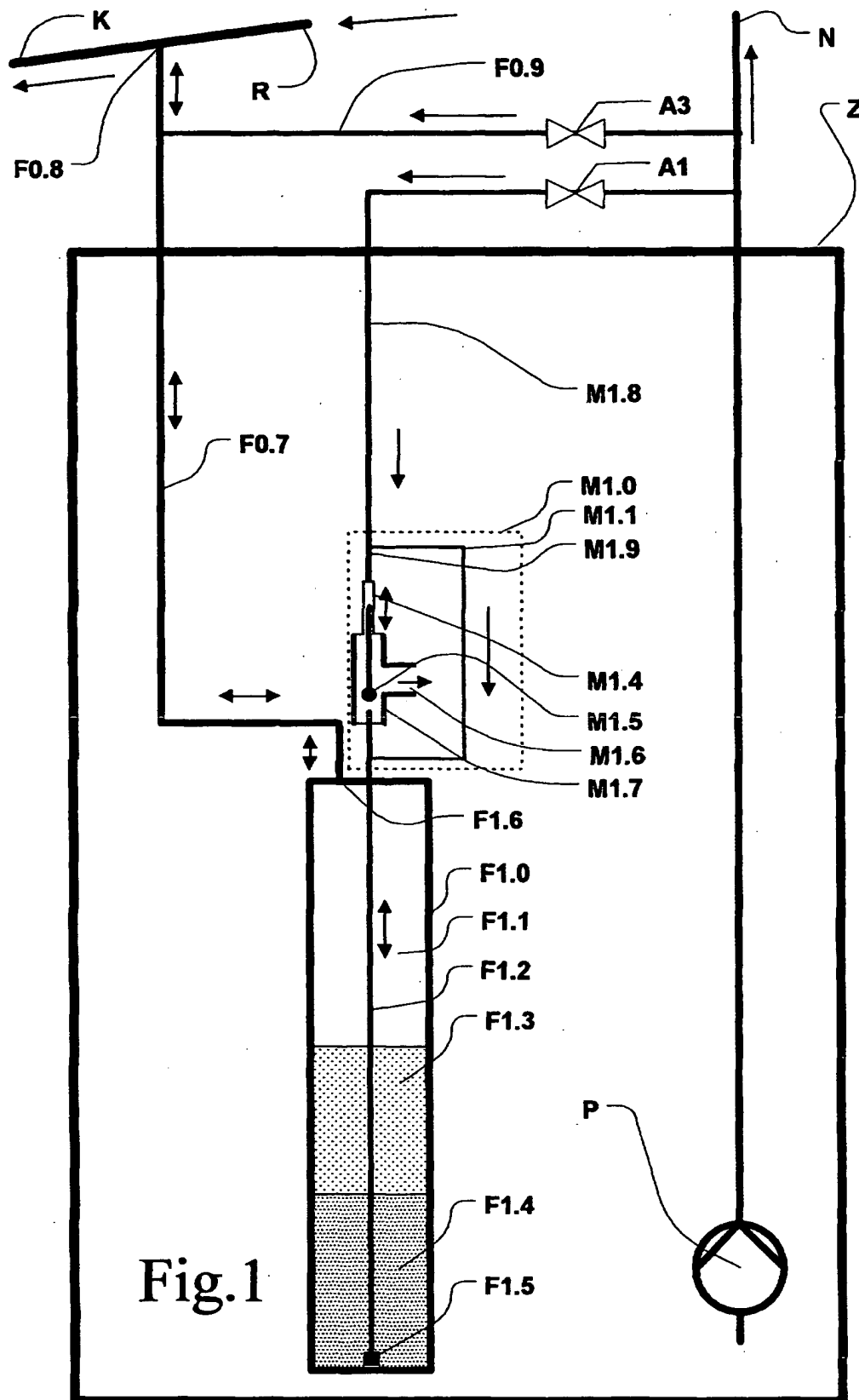


Fig.1

A1 zu

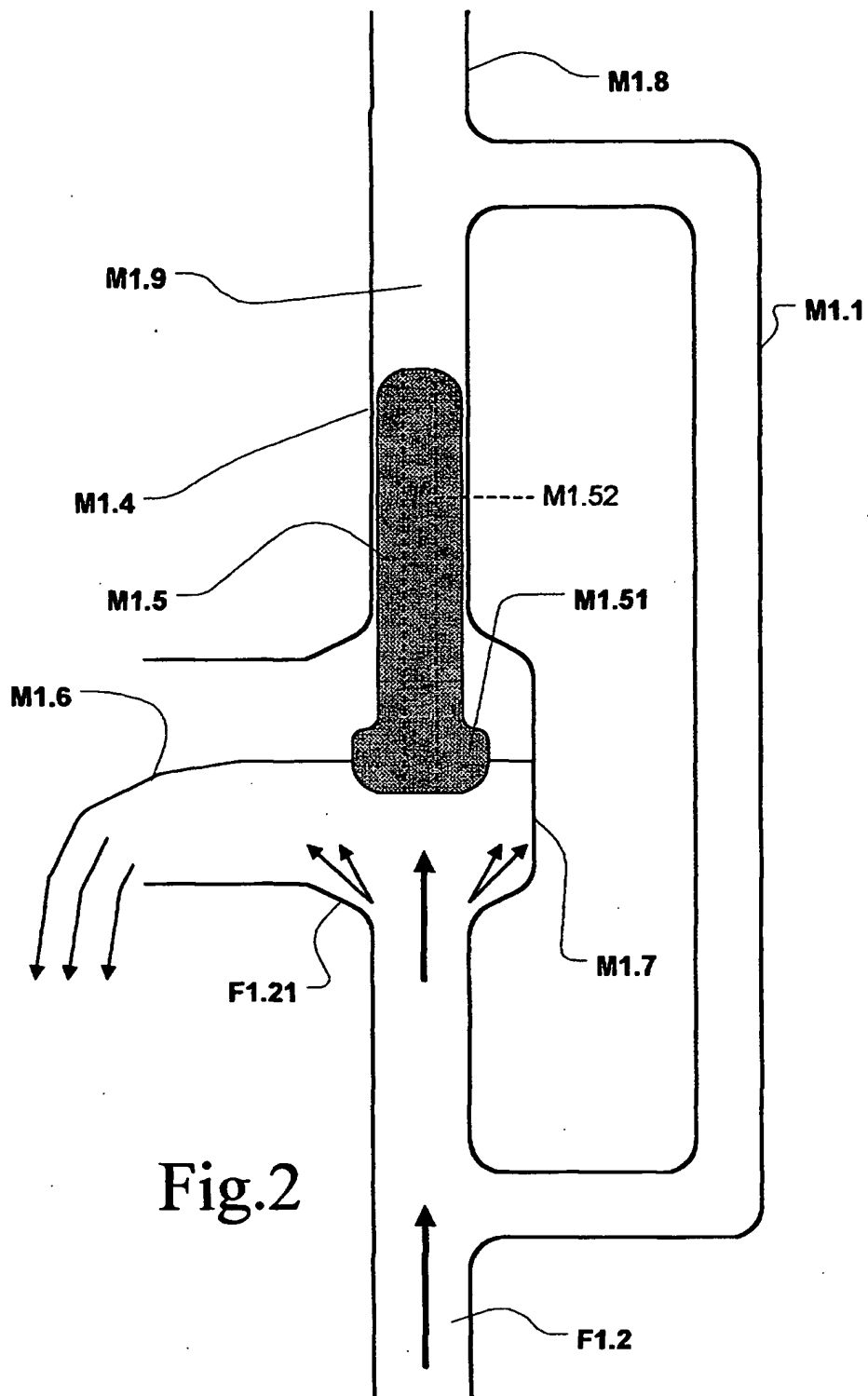
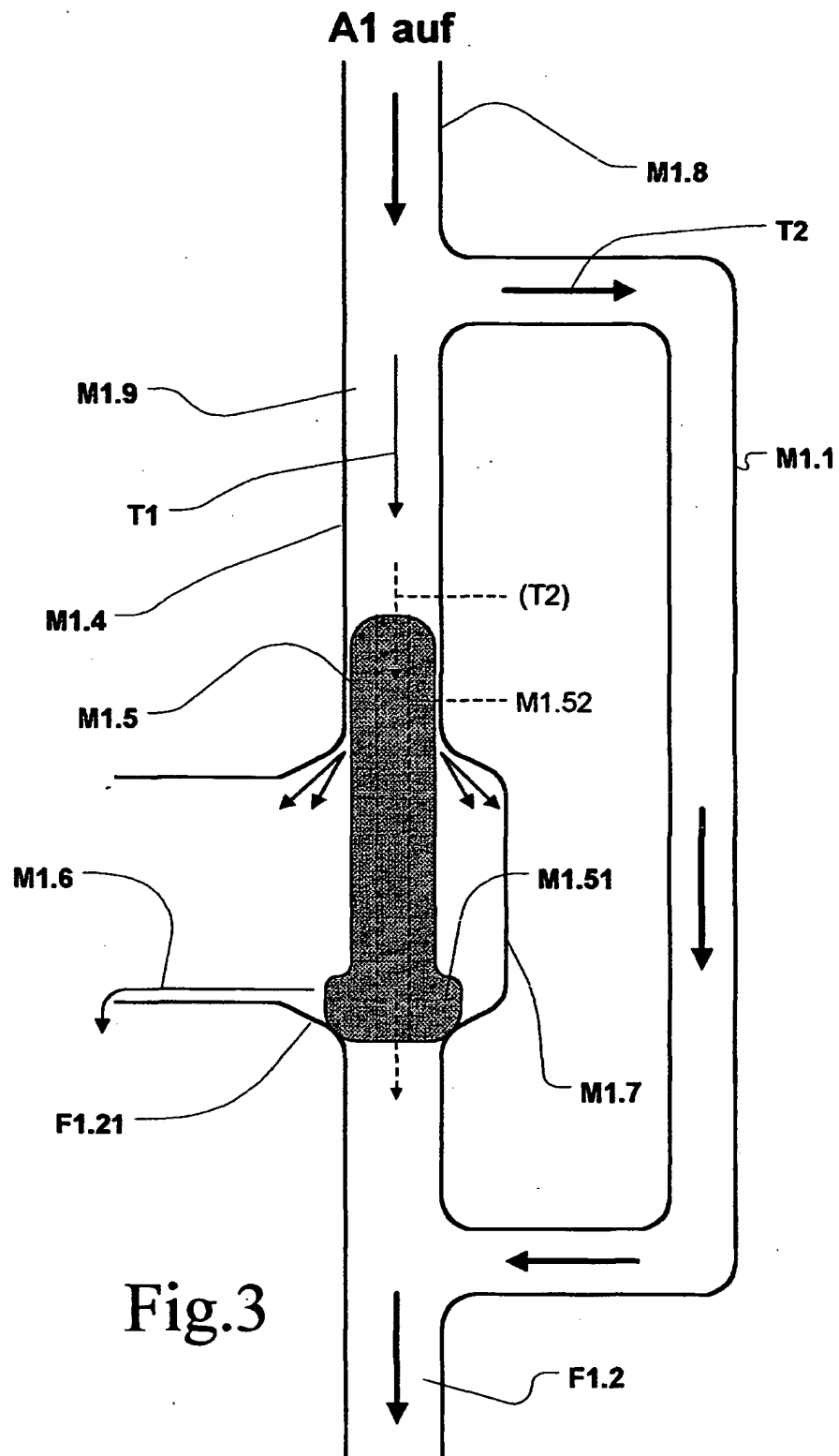
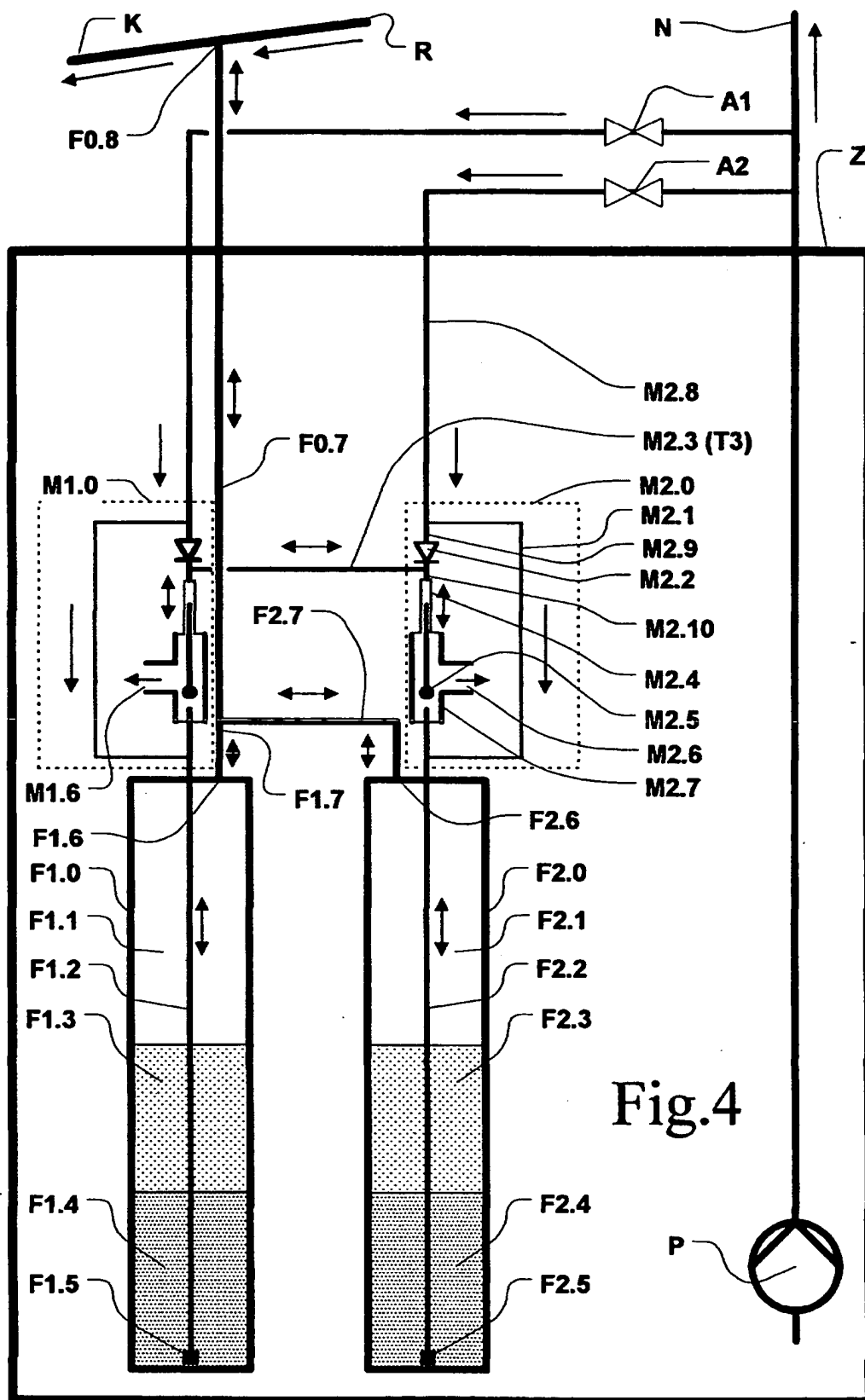
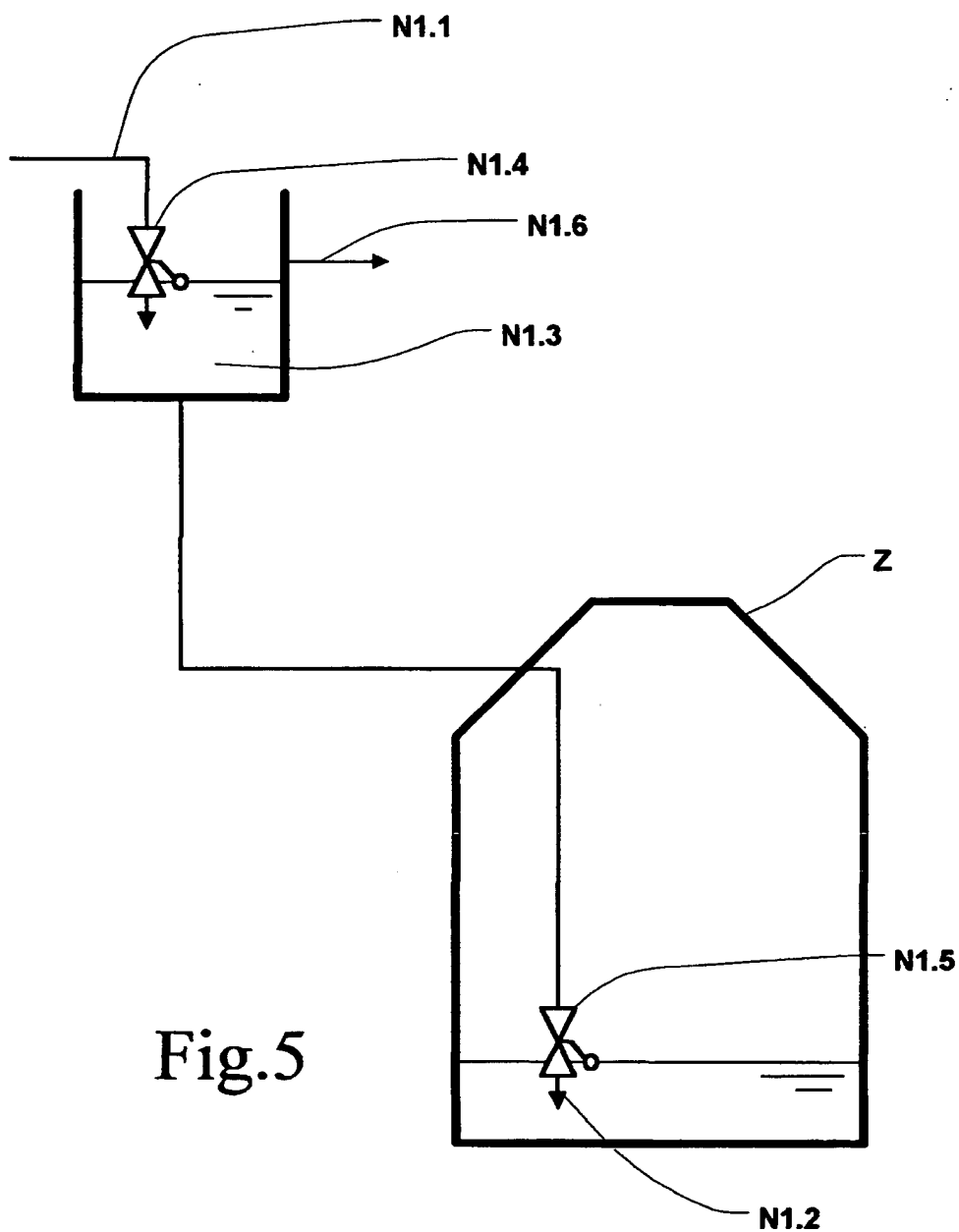


Fig.2







DERWENT-ACC-NO: 2000-499810

DERWENT-WEEK: 200352

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Rainwater filter has hydraulic arrangement to
filter
preventing overload and dispensing with filter
pumps

INVENTOR: KERKLIES, G; SCHMIDT, R

PATENT-ASSIGNEE: SCHMIDT R[SCHMI]

PRIORITY-DATA: 1998DE-1060860 (December 31, 1998)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO | PUB-DATE | LANGUAGE |
|-----------------|----------------|----------|
| PAGES MAIN-IPC | | |
| DE 19860860 C2 | August 7, 2003 | N/A |
| 000 E03B 003/03 | | |
| DE 19860860 A1 | July 13, 2000 | N/A |
| 013 E03B 003/03 | | |

APPLICATION-DATA:

| PUB-NO | APPL-DESCRIPTOR | APPL-NO |
|-------------------|-----------------|----------------|
| APPL-DATE | | |
| DE 19860860C2 | N/A | 1998DE-1060860 |
| December 31, 1998 | | |
| DE 19860860A1 | N/A | 1998DE-1060860 |
| December 31, 1998 | | |

INT-CL (IPC): B01D024/12, C02F001/00 , E02B011/00 , E03B003/03 ,
E03F001/00 , E03F005/10

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19860860A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Rainwater filter has hydraulic arrangement to filter
preventing
overload and dispensing with filter pumps.

DETAILED DESCRIPTION - A rain water filter has a collector pipe (R)
to an inlet
(F0.7) and filter cell (F1.0) discharging to a pipe (F1.2) and an
outlet (M1.6)

to a cistern. A pump (P) discharges rainwater from the pump (Z) to the water demand points (N). The collector pipe (R) discharged to a drain (K) or soakaway. The inlet (F0.7) pipe branches from the collector pipe (R) and translates at once into a fall-pipe to the inlet (F1.6) and filter cell (F1.0). The outlet (M1.6) from each filter cell (F1.0) is located below the branch of fall-pipe (F0.7) branch (F0.8). Other than the inlet (F1.6) and outlet (M1.6) each filter cell (F1.0) is sealed and packed with a granular mass.

USE - The difference in height between the filter water pipe inlet and outlet generates the necessary pressure for filter operation. If the Sistine water level rises above that of the filter cell outlet, there is a commensurate reduction in water inlet pressure. The filter only receives the maximum volume of water which it is capable of processing.

ADVANTAGE - The filter requires no additional electrical energy for operation and is therefore of low-cost. The filter cannot be overloaded by a sudden downpour.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing is a schematic representation of the water filter,

Rainwater collector pipe R

Inlet pipe F0.7

Filter inlet F1.6

Filter cell F1.0

Fall pipe F0.7

Fall pipe branch F0.8

Filter outlet F0.6

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/5

TITLE-TERMS: RAIN FILTER HYDRAULIC ARRANGE FILTER PREVENT OVERLOAD
DISPENSE

FILTER PUMP

DERWENT-CLASS: D15 Q42

CPI-CODES: D04-A01F;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2000-150127

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-370452